

СВЕРХГЛАДКАЯ ПОЛИРОВКА ПОВЕРХНОСТИ МАТЕРИАЛОВ С ПОМОЩЬЮ УСКОРЕННОГО ИОННО-КЛАСТЕРНОГО ПУЧКА АРГОНА

ULTRA-SMOOTH POLISHING THE SURFACE OF MATERIALS BY AN ACCELERATED ARGON CLUSTER ION BEAM

Коробейщиков Н.Г., Роечко М.А., Николаев И.В.

*Новосибирский государственный университет, Россия, 630090, г. Новосибирск,
ул. Пирогова, 2, E-mail: korobei@ci.nsu.ru*

Проведено экспериментальное исследование влияния ускоренного ионно-кластерного пучка аргона на морфологию поверхности различных материалов: нержавеющей стали, плавленый кварц. Получены зависимости основных параметров амплитудной (среднеквадратичная шероховатость R_a) и латеральной (функция спектральной плотности шероховатости, PSD) шероховатости от дозы облучения и среднего размера кластеров. Показана возможность получения сверхгладких поверхностей с субнанометровой шероховатостью.

An experimental investigation of the effect of accelerated argon cluster ion beam on the surface morphology of various materials (stainless steel, fused quartz) has been carried out. The dependencies of the main parameters of the amplitude (root-mean-square roughness, R_a) and lateral (the function of the spectral density of roughness, PSD) roughness on the irradiation dose and the average cluster size were obtained. The possibility of obtaining super-smooth surface with subnanometer roughness is shown.

В последнее десятилетие было показано, что, по сравнению с традиционными ионными пучками, пучки высокоэнергетичных газовых кластерных ионов обладают уникальными преимуществами для исследования и модификации поверхности материалов [1]. В данной работе выполнены экспериментальные исследования изменения морфологии поверхности нержавеющей стали и плавленого кварца при обработке кластерами аргона с различными средними размерами $N=150\div1200$ атомов/кластер и энергией $E_{\text{clust}}=5\div25$ кэВ, сформированных газоструйным методом [2]. Параметры поверхности до и после облучения разными дозами измерялись с использованием атомно-силовой микроскопии. Зарегистрировано значительное понижение шероховатости поверхности на различных пространственных частотах. Определены коэффициенты распыления кластерами SiO_2 . Показано, что обработка материалов ускоренным ионно-кластерным пучком позволяет получать сверхгладкие поверхности с шероховатостью до 0,5 нм. Минимальная достижимая шероховатость ограничивается физико-химической анизотропией обрабатываемого материала.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (грант 11.1402.2017/ПЧ).

ЛИТЕРАТУРА

1. I. Yamada, e.a. *Curr. Opin. Solid St. Mat. Sci.* **19** (2015) 12.
2. N.G. Korobeishchikov, e.a. *Vacuum* **119** (2015) 256.